

UNIVERSITETET I OSLO
Institutt for informatikk

**Brukbarhet og
tilgjengelighet i
mobile
applikasjoner**

Masteroppgave

Kristian Sporsheim

31. mai 2011



Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av masteroppgaven i informatikk ved Institutt for Informatikk, Universitetet i Oslo.

Proessen med å skrive denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten god og konstruktiv veiledning fra Jo Herstad. Jeg vil derfor takke han for all hjelp og støtte jeg har fått underveis.

Jeg vil takke Eivind Bergstøl for gode råd og samtaler. Jeg vil også takke deltagerne som var i brukbarhetstestene og evaluatorene i de heuristiske evalueringene.

Til slutt en stor takk til min familie, venner og kjæreste, som har holdt ut med meg alle disse årene.

Kristian Sporsheim
Oslo, 31.Mai 2011

Sammendrag

Denne oppgaven omhandler mobile applikasjoner, både native applikasjoner og webapplikasjoner og deres brukbarhet satt i sammenheng med tilgjengelighet. Rundt dette tema blir det fokusert på forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner.

For å undersøke problemstillingene blir to forskjellige tjenester undersøkt nærmere: Google Maps og Yr. Til hver av tjenestene blir både en nativ applikasjon og en webapplikasjon undersøkt. Det er blitt utført intervju, heuristiske evalueringer og brukbarhetstester.

På bakgrunn av funn gjort i denne oppgaven ble det oppdaget at webapplikasjonene ikke hadde like god brukbarhet som de native applikasjonene. Funn fra tilgjengelighetsevalueringen av en webapplikasjon viste at den ikke tilfredsstilte krav for at funksjonshemmede kan bruke tjenesten.

Innhold

Forord	i
Sammendrag	iii
1 Introduksjon	1
1.1 Motivasjon	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Oppgavens struktur	2
2 Bakgrunn	5
2.1 Mobile enheter	5
2.1.1 Smarttelefoner	5
2.2 Mobil Web	6
2.3 Mobile operativsystem	7
2.3.1 Apple med IOS	7
2.3.2 Google med Android	8
2.3.3 Microsoft med Windows Phone 7	8
2.4 Mobile Applikasjoner	8
2.4.1 Applikasjoner	9
2.4.2 Webtjeneste	9
2.4.3 Native applikasjoner	9
2.4.4 Webapplikasjoner	10
2.4.5 Hybridapplikasjoner	11
3 Teori	13
3.1 Human Computer Interaction	13
3.2 Brukbarhet	13
3.2.1 Design-prinsipper	14
3.2.2 ISO9241-11 definisjonen på brukbarhet	15
3.2.3 Heuristisk evaluering	15
3.3 Mentale modeller	17
3.4 Tilgjengelighet	17
3.4.1 WCAG 2.0	18
3.4.2 MWBP	19

3.4.3	Relasjonen mellom WCAG og MWBP	20
3.4.4	Universell utforming	20
4	Metode	23
4.1	Forskningsmetoder	23
4.2	Heuristisk evaluering	24
4.3	Brukbarhetstesting	24
4.4	Casestudie	26
4.5	Intervjuer	26
4.6	Valg av metode	27
5	Case	31
5.1	Google Maps	31
5.1.1	Google Maps Iphone-applikasjon	31
5.1.2	Den mobile webapplikasjon	33
5.2	Yr	34
5.2.1	Yr Iphone-applikasjon	34
5.2.2	Den mobile webapplikasjonen	35
6	Funn	37
6.1	Brukbarhetsfunn	37
6.1.1	Heuristisk evaluering	37
6.1.2	Brukbarhetstester	44
6.1.3	Erfaringer fra brukbarhetstestene	47
6.2	Tilgjengelighetsfunn	47
6.2.1	Heuristisk evaluering m.yr.no med WCAG 2.0	47
7	Diskusjon	51
7.1	Teknologi	51
7.2	Brukbarhet	52
7.2.1	Heuristisk evaluering	52
7.2.2	Brukbarhetstester	53
7.3	Tilgjengelighet	54
8	Konklusjon	55
8.1	Fremtidig arbeid	56
8.1.1	Heuristikker	56
8.1.2	Relasjonen mellom tilgjengelighet og brukbarhet	56
8.1.3	Sikkerhet	57
	Appendiks A	63
8.1.4	Semi-strukturert intervju	63
8.1.5	Tekst til brukbarhetstest av Google maps	63
8.1.6	Tekst til brukbarhetstest av Yr	64

Appendiks B	65
8.1.7 Informed Consent Form	65
8.1.8 Informed Consent Form For Interview	66

Figurer

2.1	Mobile Os	7
2.2	Web-app vs Native-app	9
3.1	A simple interaction design lifecycle model[1]	14
4.1	Oversikt over hvordan flere evaluatører oppdager flere brukbarhetsproblemer ved en heuristisk evaluering	24
5.1	Iphone native Google Maps applikasjon	32
5.2	Googlemap Mobile Webapplikasjon	33
5.3	Oppretting av bokmerke til en webapplikasjon på Iphone . . .	33
5.4	Iphone native Yr- applikasjon	34
5.5	Webapplikasjon m.yr.no	35
6.1	Eksempel på manglende brukerkontroll i Google Maps Webapplikasjon	40

Tabeller

2.1	Mobile OS, Nødvendig skillset	7
4.1	Heuristisk Evaluering(Nielsen)	28
4.2	Heuristisk Evaluering med wcag 2.0 som retningslinjer	29
6.1	Funn fra Heuristisk Evaluering av Google Maps	41
6.2	Funn fra Heuristisk Evaluering av Yr	43
6.3	Sum av funn fra Heuristisk Evaluering	43
6.4	Tid brukt under brukbarhetstest av Google Maps	45
6.5	Tid brukt under brukbarhetstest av Yr	46
6.6	Sum av tid brukt under brukbarhetstest	47
6.7	Funn fra Heuristisk Evaluering av m.yr.no med wcag 2.0 som retningslinjer	49
7.1	Native applikasjoner vs Webapplikasjoner	52
7.2	Sum av funn fra Heuristisk Evaluering	52
7.3	Sum av tid brukt under brukbarhetstest	53

Kapittel 1

Introduksjon

Denne oppgaven omhandler mobile applikasjoner og deres brukbarhet satt i sammenheng med tilgjengelighet. Rundt dette tema vil det bli fokusert på forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner.

I dag eier 95% av alle nordmenn en mobiltelefon og 50% av disse igjen eier en smarttelefon[2]. Markedet for mobile applikasjoner har på kort tid ekspandert. Apple Appstore alene nådde ti milliarder applikasjonsnedlastninger to og et halvt år etter at butikken åpnet¹. Mobile applikasjoner har på få år blitt veldig populært.

Når vi snakker om en mobil applikasjon, er det i de fleste tilfeller en native applikasjon som er installert på telefonen vi referer til. Samtidig finnes det en annen type mobil applikasjon som er populær. Som en følge av webteknologi og standarder som stadig blir bedre har webapplikasjoner blitt noe som mange snakker om. Men det er ikke gitt hva slags type applikasjon er best egnet, og hva slags type som er egnet i et brukbarhet- og tilgjengelighetsperspektiv. Dette vil bli undersøkt nærmere i denne oppgaven.

1.1 Motivasjon

Så lenge jeg kan huske har jeg hatt et behov for å ha en kalender til å planlegge mine gjøremål. Kalenderboka har vært et nyttig redskap til dette, men samtidig har det vært tungvint å dra på. Kalenderboka er i dag kastet, men kalenderen er fortsatt med meg overalt. Nå ligger kalenderen tilgjengelig på webben slik at jeg har tilgang til den fra hvor som helst. Det som er interessant med å ha kalenderen på webben, er at jeg kan få tilgang til den på flere forskjellige måter. Jeg trenger ikke engang være på nett om jeg

¹<http://www.apple.com/itunes/10-billion-app-countdown/>

har lastet ned en oppdatert versjon gjennom en applikasjon. Kalenderen er tilgjengelig uavhengig av teknologisk enhet og uavhengig av om man bruker webben eller en applikasjon.

Faglig Motivasjon

Noe av det som interesserer meg er hvordan forskjellige type mennesker har forskjellige måter å tilnærme seg teknologi og teknologiske grensesnitt. Denne interessen ble vekket til live gjennom kurs jeg har tatt ved Institutt for Informatikk. Spesielt kursene INF4260 - Human-Computer Interaction og INF5261 - Utvikling av mobile informasjonssystemer.

1.2 Problemstilling

Denne oppgaven har følgende problemstillinger:

- 1 Gjør rede for teknologiske forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner.
- 2 Gjør rede for forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner satt i lys av brukeropplevelser og brukbarhet.
- 3 Gjør rede for tilgjengelighet i mobile applikasjoner

1.3 Oppgavens struktur

Kapittel 1 Presentasjon av oppgavens utgangspunkt og problemstillinger.

Kapittel 2 Bakgrunnsinformasjon som vil være til hjelp for å bedre forstå problemområdet og samtidig sette et historisk perspektiv på oppgaven.

Kapittel 3 Forklarer og utdyper teoribegreper som er sentrale for problemstillingen.

Kapittel 4 Utforsker ulike metoder innen forskning og beskriver hvilke metoder som ble benyttet i arbeidet med oppgaven.

Kapittel 5 Presenterer caset som ble utarbeidet for å undersøke problemstillingene.

Kapittel 6 Gjennomgår hvilke funn som ble gjort under arbeidet med caset.

Kapittel 7 Diskusjon av de funn som er gjort.

Kapittel 8 Konklusjon og videre arbeid.

Kapittel 2

Bakgrunn

I dette kapittelet presenteres bakgrunnsinformasjon som vil være til hjelp for å forstå problemområdet og problemstillingen i denne oppgaven. I tillegg vil bakgrunnsinformasjon være med å sette et historisk perspektiv på oppgaven.

Mobiltelefonen har eksistert i over et halvt århundre. De siste årene har antall mobiltelefonabonnement økt kraftig. *International Telecommunication Union* (ITU) forteller at antall mobiltelefonabonnement har passert 4,6 milliarder og er stadig økende[3]. Det selges snart flere smarttelefoner enn datamaskiner, og nettrafikken på mobile enheter øker i samme fart.

Mobile bruksopplevelser har også forandret seg på kort tid. Tidlige smarttelefoner hadde e-postleser, men touch-interface var ikke-eksisterende og veldig få hadde en fungerende webleser. Det var ikke før Apple bestemte seg for å gi ut Iphone at forventningene til mobile brukeropplevelser ble noe helt annet.

2.1 Mobile enheter

En mobil enhet kan betegnes som en liten maskin med skjerm og inputmuligheter som tastatur eller en berøringsskjerm som kan aksesseres fra der du er. Eksempler på mobile enheter er en mobiltelefon eller en PDA. Smarttelefoner og PDAs er mest populære blant de som trenger funksjoner som en datamaskin vanligvis har, men samtidig befinner seg i miljøer hvor man er nødt til å bære med seg enheten.

2.1.1 Smarttelefoner

Smarttelefon er et relativt nytt ord som beskriver en telefon som pratisk talt kan gjøre hva man vil. Den kan bli betegnet som en håndholdt datamaskin

integrert med en vanlig mobiltelefon. Smarttelefoner er på vei til å bli veldig viktige, selv i en hverdagslig sammenheng da den er med på gjøre livene til veldig mange lettere. Fra den første reelle smarttelefonen ble utgitt har det skjedd en rekke store forandringer, deriblant sterkere prosessorer og bedre nett-tilgang. I forbindelse med denne oppgaven er det brukbarheten og en forbedring i skjermoppløsning som er de viktigste faktorene å trekke frem.

Den tradisjonelle metoden for å få tilgang til internett har tidligere vært gjennom en vanlig datamaskin, men i den siste tiden har også mobiltelefonen blitt en viktig inngang til weben. Den økte CPU-kraften, minnekapasiteten og ikke minst utvikling i nettverket med “surf så mye du vil”-abonnement, har gjort at den mobile webbruken de siste årene har økt kraftig[4]. Dette har vært med på å gjøre mobilsurfing bedre og gjort mobile applikasjoner mer anvendelige.

Fra begynnelsen av har applikasjoner til smarttelefoner blitt sett på som naivt. Mobile applikasjoner har utviklet seg til en ikke-triviell allestedsnærværende (*ubiquitous*) plattform for sosiale og kommersielle formål[5].

2.2 Mobil Web

Den mobile weben er blitt snakket om som det neste store innen både mobile enheter og webtjenester[6]. Kort sagt refererer mobilweb til det å aksessere World Wide Web fra en mobil enhet. Den mobile webben har utviklet seg noe sakte som kan skyldes flere årsaker. Spesielt skyldes det den begrensede samspilleevnen og brukbarheten på mobile enheter. Det kan også trekkes paralleller mellom utfordringene med å designe noe for mobilweb og det å designe noe for tilgjengelighet generelt[7]. Det er i tillegg mange like utfordringer når det gjelder mobil webdesign og tradisjonell desktop webdesign[6]. I teorien kan mobilweb bli brukt hvor som helst og når som helst som gir den en mer mangfoldig kontekst enn desktopwebben. Apples Iphone har vært med på å bringe den mobile web til brukere.

Jakob Nielsen beskriver det å designe noe for en mobiltelefon som veldig vanskelig og at mobilbruk er en av de største utfordringene websider møter i dag. *“Unless websites are redesigned for the special circumstances of mobile use, the mobile Web will remain a mirage. Users won’t realize the benefits promised by mobile vendors, and site owners won’t reap the profits that would follow from gathering hordes of loyal mobile customers”*[8].



Figur 2.1: Mobile Os

Tabell 2.1: Mobile OS, Nødvendig skillset[9]

Mobile Operativsystem	Nødvendige skillset
Apple iOS	C, Objective C
Google Android	Java (Harmony flavored, Dalvik VM)
RIM BlackBerry	Java (J2ME flavored)
Symbian	C, C++, Python, HTML/CSS/JS
Windows Mobile	.NET
Window 7 Phone	.NET
HP Palm webOS	HTML/CSS/JS
MeeGo	C, C++, HTML/CSS/JS
Samsung bada	C+

2.3 Mobile operativsystem

I de neste underkapitlene vil jeg beskrive bakgrunnsinformasjonen for tre forskjellige operativsystemer til smarttelefoner. Android, IOS og Windows phone blir beskrevet da de med høyst sannsynlighet vil være de største aktørene i de kommende årene. De vil derfor ha den største påvirkningskraften i en teknologisk hverdag som stadig er i forandring.

2.3.1 Apple med IOS

Iphone¹ ble lansert av Apple Inc. i 2007. IOS eller Iphone OS er operativsystemet som kjøres på Iphone.

Appstore

Apple AppStore ble lansert i 2008 og er den største cloud computing - butikken for applikasjoner. AppStore er tilgjengelig fra en applikasjon på telefonen eller via Apple sitt produkt iTunes. AppStore lar brukere finne og organisere applikasjoner på en enkel og oversiktlig måte. Apple gir

¹<http://www.apple.com/no/iphone/features/>

tredjepartsutviklere muligheten til å lage og publisere applikasjoner mot et gebyr, i tillegg til at de tar 30 % av fortjenesten ved salg.

2.3.2 Google med Android

Android er et åpent kildekodeprosjekt og er per dags dato verdens mestselgende smarttelefonplattform. Android har vært eid av Google siden 2005 og er basert på en modifisert versjon av linux-kjernen. I siste kvartal av 2010 var Android den største plattformen i verden.

Android Market

Android Market² er en online softwarebutikk utviklet av Google for Android. Android Market kan aksesseres fra en applikasjon som er pre-insallert på de fleste Android telefoner i tillegg til at man kan søke og lese detaljert informasjon om applikasjoner fra butikkens webside. Våren 2011 hadde Android Market 150.000 applikasjoner tilgjengelig.

2.3.3 Microsoft med Windows Phone 7

Windows phone 7 er et mobilt operativsystem utviklet av Microsoft og kom ut høsten 2010. Windows phone 7 har erstattet Windows mobile plattform, og den er ikke en oppgradering, men er bygget opp i fra grunnen. Våren 2011 er ikke Windows phone 7 en av de største aktørene, men regnes som en av de kommende største innen få år.

Windows Phone Marketplace

Windows Phone Marketplace³ er en tjeneste fra Microsoft for Windows phone 7. Den lar deg søke og laste ned applikasjoner utviklet av tredjepartstakører. Våren 2011 hadde Windows Phone Marketplace mer enn 16.000 applikasjoner tilgjengelig.

2.4 Mobile Applikasjoner

Ettersom smarttelefonen har blitt mer vanlig har det ført til en eksplosjon i markedet for mobile applikasjoner. AppStore hadde våren 2011 over 300.000 tredjepartsapplikasjoner tilgjengelig og over 10 milliarder applikasjonsnedlastinger, og dette var bare rundt 2,5 år etter at butikken åpnet. Uansett hvor nyttig en applikasjon er, hvor mye den koster og hva den skal brukes til, er det helt sikkert at smarttelefoner og mobile applikasjoner på kort tid er blitt en viktig del av livene og hverdagen til veldig mange brukere.

²Android Market - <https://market.android.com/>

³Windows Phone Marketplace - <http://marketplace.windowsphone.com>

Denne oppgaven handler om forskjeller og ulikheter mellom to typer mobile applikasjoner: Native applikasjoner, som er applikasjoner som er installert i operativsystemet, og webapplikasjoner, som er applikasjoner som blir brukt gjennom en nettleser.



Figur 2.2: Web-app vs Native-app

2.4.1 Applikasjoner

En applikasjon eller en “app” er et program som er spesielt designet med tanke på sluttbrukeren. Den kan hjelpe brukeren til å løse mange forskjellige oppgaver. En applikasjon står veldig i kontrast til for eksempel systemprogramvare som koordinerer datamaskinens ressurser men ikke tar høyde for brukeren.

2.4.2 Webtjeneste

En webtjeneste er en metode for kommunikasjon mellom to elektroniske enheter. WC3 definerer en webtjeneste som systemprogramvare som er designet for å støtte interoperable maskiner til maskininteraksjon over et nettverk.

2.4.3 Native applikasjoner

En nativ applikasjon er som nevnt tidligere en applikasjon som installeres og eksekveres direkte fra operativsystemet. Et eksempel på dette er en vanlig Iphone-applikasjon som du laster ned og installerer gjennom Apples AppStore. Under følger en oversikt over hvilke fordeler som finnes med native applikasjoner.

- Høy ytelse, lavere lastetid
- Offlinemulighet
- Kan integrere seg med andre native applikasjoner
- Markedsføring, (via f.eks Appstore)
- Hosting/rapportering

- Push notifications
- Eneste med tilgang til APIer som:
 - Gyroscope
 - Kamera
 - Kontakter
 - Accelerometer

2.4.4 Webapplikasjoner

En webapplikasjon er et program som kan eksekveres fra en nettleser. En webapplikasjon kan også bety en applikasjon som er hostet gjennom en nettlesermiljø. Under følger en oversikt over hvilke fordeler som finnes med webapplikasjoner.

- Multi Plattform
- Tilgjengelighet
- Utvikling, mange har webkompetanse
- Åpne standarder(HTML5, CSS3, javascript)
- Oppdatering trengs nødvendigvis ikke
- Offline caching
- Ingen tredjepartsavgifter(AppStore 30% gebyr)
- Like enkel tilgang som en nativ App(link til desktop)
- Trenger ingen godkjenninger og har ingen limitasjoner
- Vil holde seg lengre enn en nativ applikasjon

HTML5 og CSS3

HTML er et språk for å strukturere og presentere innhold på webben, og HTML5⁴ er den neste store HTML-standarden som fortsatt er under utvikling. Med HTML5 har fokuset vært å forbedre språket og gjøre den bedre egnet for multimedia som for eksempel det å kunne bruke video direkte i HTML. I tillegg til en mye raskere sidelasting vil HTML5 gjøre det bedre for brukeren å interagere med nettsiden. HTML5 blir ofte betegnet som å være fremtiden for weben i form av interaktivitet, grafikk, lyd og bilde.

⁴<http://www.w3.org/TR/html5/>

“Browsers reach billions of people on a wide range of devices, Users will be able to run HTML5 apps on expensive computers and cheap mobile phones - this means we can reach the people on this planet who can’t afford an iPhone”
Håkon Wium Lie, Chief Technology Officer i Opera software⁵

W3C startet arbeidet med HTML5 allerede i 2004 og er fortsatt ikke ferdig. Det forventes at det som finnes i HTML5 fort vil kunne adopteres til mobilen. Dette har ført til at utviklere har fått en ny mulighet til å lage applikasjoner for mobiltelefoner. Ved å ta i bruk HTML, CSS og javascript i applikasjonsutvikling vil man kun trenge å forholde seg til ett programmeringsspråk.

CSS er et språk som brukes til å definere utseende på HTML og XML. CSS3 kan være med på å gjøre en webside mer dynamisk i forhold til bredden på vinduet. Et eksempel på god bruk av CSS3 finnes på siden til *Little pea bakery*⁶. Elementene på websiden flytter på seg avhengig av bredden på vinduet i webleseren. På denne måten kan websiden dynamisk bli tilpasset alle typer skjermer, mobiltelefoner inkludert.

2.4.5 Hybridapplikasjoner

En mobil hybridapplikasjon er en applikasjon som tar i bruk både webteknologi og nativ teknologi. Det finnes flere forskjellige måter å gjøre dette på. I dette underkapittelet vil jeg forklare to forskjellige rammeverk og hvordan de lager applikasjoner og hva det resulterer i.

Phonegap Phonegap⁷ er et open source-mobilrammeverk som lar programmerere lage mobile applikasjoner ved hjelp av javascript, HTML og CSS. En applikasjon som blir utviklet i Phonegap er verken en nativ applikasjon eller en webapplikasjon. Phonegap fungerer som et nativt skall rundt en webapplikasjon. På denne måten får man tilgang til telefonens APIer (noen, ikke alle) og man kan publisere applikasjonen på alle plattformen som Phonegap støtter.

Appcelerator titanium Appcelerator titanium⁸ er et rammeverk for webutviklere som gjør at du kan bygge native applikasjoner med webteknologi. Titanium går på tvers av de fleste plattformer og støtter blant annet iPhone, Android og Blackberry. Med titanium-plattformen kan man lage en applikasjon med webteknologi og la rammeverket compilere koden. På den måten slipper man å forholde seg til flere plattformer. Til forskjell fra PhoneGap

⁵<http://www.bbc.co.uk/news/technology-12070627>

⁶<http://www.stunningcss3.com/code/bakery/index.html>

⁷<http://www.phonegap.com/about>

⁸<http://www.appcelerator.com/showcase/>

kompilerer den webkoden til native bits så applikasjonen føles som den er nativ.

Kapittel 3

Teori

I dette kapitlet utforskes de teoribegreper som har vært til hjelp i denne oppgaven. Dette innebærer en gjennomgang av teorier og begreper innefor fagfeltet Human Computer Interaction(HCI), eller på norsk Menneskelig Maskininteraksjon(MMI). Mye av teorien som vil bli gjennomgått vil handle om brukbarhet og tilgjengelighet. Disse teorier og begreper vil jeg bruke når jeg senere diskuterer spørsmålene jeg stiller i denne oppgaven.

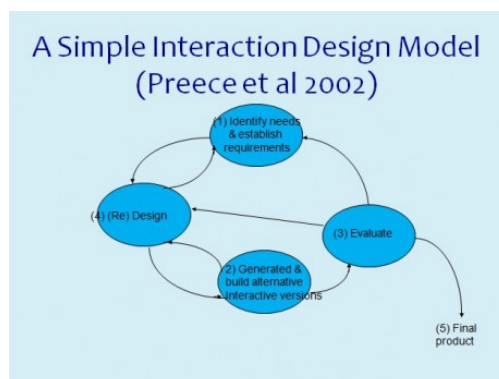
3.1 Human Computer Interaction

Begrepet HCI har bare vært i bruk siden 1980-tallet. Ettersom datamaskin har blitt et allemannseie har HCI oppstått som en spesialisert retning for de som er interessert i menneskelige faktorer. Målet med HCI er å gjøre interaksjonen mellom mennesker(brukere) og datamaskiner bedre ved å gjøre maskinen mer brukbar i forhold til de behov brukeren har. Man kan si at interaksjonsdesignere streber etter å skape meningsfulle relasjoner mellom mennesker og de produkter eller tjenester de bruker. For det meste handler dette om interaksjonen mellom mennesker og datamaskiner. For å forstå brukernes behov er interaksjonsdesignere nødt til å utvikle en forståelse for hva slags problemer typiske brukere møter, og hva slags teknologi som typisk kan være med på å gjøre brukeropplevelsen til brukeren bedre.

"Human-computer interaction (HCI) is the study of how people design, implement, and use interactive computer systems and how computers affect individuals, organizations, and society." [10]

3.2 Brukbarhet

Brukbarhet, eller *usability* på engelsk, er vanskelig å definere, og det finnes mange forskjellige måter å definere hva brukbarhet er. (I denne oppgaven vil



Figur 3.1: A simple interaction design lifecycle model[1]

ordet brukbarhet benyttes konsekvent for å gjøre det enklere for leseren.) På en annen side er det lettere å beskrive noe som ikke besitter brukbarhet[11]. Brukbarhet kan for eksempel defineres som en kvalitet som mange produkter eller tjenester besitter, og som noen andre mangler. Heldigvis finnes det pålitelige metoder for å vurdere hvor design bidrar til brukbarhet, hvor det ikke gjør det og hvilke endringer som må til for å gjøre et produkt brukbart.

Et eksempel på hvordan man kan tenke på brukbarhet på web er: Om en nettside ikke er brukervennlig, vil de som forsøker å bruke den ikke klare å navigere rundt på siden. Hvis de ikke kan bruke siden vil de ikke komme tilbake og de vil heller ikke anbefale siden videre til andre. Den korte tiden de var inne på siden vil dermed ha blitt opplevd som en frustrerende erfaring[12]. Det omvendte vil være sant for en brukbar nettside.

3.2.1 Design-prinsipper

Donald Normann[13] beskriver prinsipper for å guide designere til å lage brukbare produkter for å forsikre seg om at brukeren kan dra nytte av “kunnskapen de har i verden”. Normann går igjennom prinsippene på følgende måte:

Synlighet Funksjonaliteten burde være synlig for brukeren. Bortgjemt funksjonalitet vil gjøre brukeren usikker på hva han/hun skal gjøre for å nå målet. Å gjemme funksjoner ved å minke antall kontroller for større grupper av funksjonalitet, er nødt til å skape problemer for en bruker. Å gjøre funksjoner mer synlig vil være med på gjøre sannsynligheten for at brukeren når målet sitt større.

Tilbakemelding Å gi brukeren tilbakemelding på at en aksjon er utført er helt essensielt.

Affordance Gi brukeren hint til hvordan og hva som er mulig å oppnå.

Begrensninger Dette prinsippet ligger tett opptil brukskvalitetsmålet og sikkerhet. Å begrense brukerens alternativer til hvilke alternativer som er mulig i hvert enkelt tilfelle, kan være med på å forsikre at brukeren ikke ender opp i en situasjon som er uønsket, eller være med på ødelegge noe ved å ta feil beslutninger. Å begrense mulige valg er knyttet tett opp til affordance.

Mapping Det burde være lett å forstå relasjonene mellom aksjoner og hvilken effekt som kommer av at en aksjon er utført. En funksjon burde ha et passende ikon som ikke er misvisende.

Konsistens Å få funksjoner til å utøve det samme resultatet gjennom hele designet gjør det lettere for en bruker å lære seg systemet. Hvis man for eksempel flytter på knapper vil dette føre til at nettsiden blir vanskeligere å bruke.

3.2.2 ISO9241-11 definisjonen på brukbarhet

International Organization for Standardization(ISO) har definer brukbarhet på følgende måte:

Usability Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.

Effectiveness Accuracy and completeness with which users achieve specified goals.

Efficiency Resources expended in relation to the accuracy and completeness with which users achieve goals.

Satisfaction Freedom from discomfort, and positive attitudes towards the use of the product.

3.2.3 Heuristisk evaluering

Heuristisk evaluering er en metode eller en undersøkelsesteknikk for å finne brukbarhetsproblemer i et brukergrensesnitt. Den ble først utviklet av Jacob Nielsen og Rolf Molich[14]. Heuristisk evaluering er til forskjell fra andre metoder beregnet for eksperter rettet med et sett brukbarhetsprinsipper, også kjent som heuristikker. Den står derfor i sterk

kontrast til en brukbarhetstest som setter brukeren i fokus. En revidert versjon av heuristikkene ble gjort av Nielsen og hans kolleger ved å gjøre en undersøkelse av 249 brukbarhetsproblemer samlet av Nielsen fra 11 tidligere prosjekter[15]

Under følger de ti generelle prinsippene for brukergrensesnittdesign hentet fra Niensens nettside[16]. De blir kalt heuristikker fordi de er mer som tommelfingerregler enn spesifikke brukbarhetsretningslinjer.

De 10 brukbarhetsheuristikkene

1 Visning av systemstatus Systemet bør til enhver tid gi mulighet for å holde brukeren oppdatert på hva som foregår gjennom logiske tilbakemeldinger innen rimelig tid.

2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet Systemet bør kommunisere på brukerens språk, og ikke i systemorientert lingo. Den bør følge konvensjoner fra den virkelige verden ved å gjøre informasjon tilgjengelig i logisk rekkefølge.

3 Brukerkontroll og frihet Når brukere gjør feil og havner i uønskede situasjoner bør det være en enkel måte å komme seg ut av den på. Muligheten for å angre og omgjøre operasjoner bør vektlegges.

4 Konsekventhet og standarder Brukere skal ikke behøve å bekymre seg om hvorvidt ulike ord, situasjoner og utførelser betyr det samme i ulike settinger. Følg plattformspekifikke konvensjoner.

5 Forebygg feil Forsøk å forebygge feil i utgangspunktet. Fjern situasjoner som er tilbøyelige for feil, eller sørg for å gi brukerne en passende advarsel før de eventuelt begir seg ut på handlingen.

6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse Minimer belastningen av brukerens hukommelse ved å gjøre objekter, handlinger og alternativer synlige. Brukeren burde ikke måtte huske informasjon fra en dialog til en annen. Instruksjoner for hvordan systemet fungerer burde til enhver tid være lett tilgjengelig.

7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk Akseleratorer, som er usynlige for nybegynnerbrukeren, gjør systemet mer effektivt for erfarne brukere slik at systemet tar hensyn til begge type brukere. Brukere bør få tilrettelegge personlige innstillinger for ofte brukte handlinger.

8 Estetisk og minimalistisk design Dialoger bør ikke inneholde irrelevant eller lite brukt informasjon. All overflødig informasjon vil konkurrere med det relevante, og dermed gjøre det mindre synlig.

9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til, og å komme ut av feilsituasjoner Feilmeldinger bør uttrykkes i et kodefritt, enkelt språk som oppsummerer problemet på en oversiktlig måte og foreslår en konstruktiv løsning.

10 Hjelp og dokumentasjon Optimalt sett bør et system kunne brukes uten dokumentasjon, men det kan være nødvendig å tilby hjelp og dokumentasjon. All slik informasjon bør være enkel å søke gjennom, fokusert på brukerens oppgave, nevne konkrete steg som kan gjøres, og ikke være for omfattende.

3.3 Mentale modeller

Mentale modeller sprang ut ifra HCI feltet som en metafor for å beskrive hvordan mennesker oppfatter lokasjon, funksjon, struktur på objekter og fenomener i datasystemer[17]. En mental modell kan være en forklaring på en persons tankeprosess om hvordan noe fungerer i den virkelige verden. Det kan forklares som en representasjon av omverdenen og forholdet mellom de ulike delene av en persons intuitive oppfatninger om sine egne handlinger og deres konsekvenser.

Kunnskap i hodet er informasjon du samler gjennom brukeropplevelser. For en person som aldri har sett et tastatur før, vil det å bruke tastene for første gang være veldig vanskelig, men etter hvert vil personen mestre dette og muligens lære seg tastene utenat. Ettersom man blir mer erfaren med slike ting vil man bli mindre avhengig av kunnskapen i verden for å forstå effektene av hva man gjør. Når en bruker kommer bort i ufamilære ting eller opplevelser vil brukeren benytte seg av kunnskapen han har oppnådd, hans egen mentale modell for å løse oppgaven[17].

Kunnskap i verden kan på en annen side forklares ved å tenke på tegnene på tastaturet.

3.4 Tilgjengelighet

Tatcher et al.[18] skriver at webtilgjengelighet omfatter alle typer funksjonshemninger som kan påvirke tilgjengeligheten på webben, for eksempel tale- og audiohemninger, visuelle, fysiske, kognitive og neurologiske hemninger.

WAI

World Wide Web Consortium (W3C) er den sentrale institusjonen for web-standarder og retningslinjer på webben eller *the World Wide Web* (WWW). Deres hovedmål er å utvikle protokoller og standarder for teknologi som brukes på nettet. W3C dannet *Web Accessibility Initiative* (WAI) for å promotere tilgjengelighet[19]. Webtilgjengelighet betyr hvordan brukere med funksjonshemninger kan oppfatte, forstå, navigere og interagere på webben.

WCAG

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)[20] -dokumentene er utgitt av WAI og har en rekke anbefalinger på hvordan man gjør webinnhold tilgjengelig for funksjonshemmede. Webinnhold refererer til informasjonen på websider eller webapplikasjoner i form av tekst, bilder, lyd m.m. Ved å følge WCAG-retningslinjene gjør man innhold på websiden mer tilgjengelig slik at den når ut til et bredere spekter av brukere, i tillegg til at websiden generelt sett vil bli mer brukervennlig.

3.4.1 WCAG 2.0

WCAG 2.0 er et sett retningslinjer som gir et stort spenn av anbefalinger for å gjøre netttinnhold mer tilgjengelig. Suksesskriteriene til WCAG 2.0 skiller seg ifra WCAG 1.0 med at de er teknologiuavhengige. En uoffisiell norsk oversettelse av disse er hentet fra Medialt sine hjemmesider¹

I WCAG 2.0 brukes fire prinsipper for tilgjengelig webinnhold:

1. **Gjenkjennbart** Informasjon og brukergrensesnitt må presenteres på måter brukerne kan tilegne seg.
2. **Anvendelig** Brukergrensesnitt og navigasjon må fungere.
3. **Forståelig** Informasjon og kontroll med brukergrensesnitt må være forståelig.
4. **Robust** Innhold må kunne presenteres på ulike agenter inkludert hjelpemiddelteknologi.

Til hvert prinsipp finnes det ulike retningslinjer, og til hver retningslinje igjen finnes det testbare former for suksesskriterer. Brytes noen av disse retningslinjene betyr det at funksjonshemmede ikke kan bruke tjenesten. Til hver retningslinje finnes det også tre nivåer av godkjenning A (lavest), AA, og AAA (høyest). For høyere form for godkjenning må suksesskriterene i de lavere nivåene også være oppfylt.

¹<http://medialt.no/news/wcag-20/567.aspx>

1. Gjenkjennbart

1.1 Alternativ tekst: Tilby et tekstalternativ til ikke-tekstlig innhold slik at det kan presenteres i alternative formater for de som trenger det: storskrift, punktskrift, tale, symboler eller enklere språk.

1.2 Tidsbaserte medier: Tilby alternativer til tidsbaserte medier.

1.3 Konfigurerbart: Lag innhold som kan presenteres på alternative måter (f.eks. enklere layout) uten at struktur eller informasjon går tapt.

1.4 Gjenkjennelig: Gjør det enklere for brukere å se og høre innhold, inkludert mulighet for å separere for- og bakgrunn.

2. Anvendelig

2.1 Tastatur: All funksjonalitet skal kunne brukes med tastatur.

2.2 Nok tid: Gi brukere nok tid til å lese og bruke innhold.

2.3 Anfall: Ikke utform innhold på en måte som er kjent for å kunne forårsake anfall.

2.4 Navigerbart: Tilby metodikk som hjelper brukere med å navigere, finne innhold, og finne ut hvor de er.

3. Forståelig

3.1 Lesbart: Gjør tekstinnehold lesbart og forståelig.

3.2 Forutsigbart: Lag nettsider som fungerer og ser forutsigbare ut.

3.3 Input assistanse: Hjelp brukere med å unngå, og å rette opp, feil.

4. Robust

4.1 Kompatibilitet: Maksimer kompatibilitet med eksisterende og fremtidige agenter, inkludert hjelpemiddelteknologi.

3.4.2 MWBP

Mobile Web Best Practises(MWBP)[21] er en W3C web standard som beskriver den beste måten å lage webinnhold til mobile enheter. Målet er å øke brukeropplevelsen på web ved aksess fra mobile enheter.

Oppsummering av MWBP 1.0

1. Design for en web
2. Bruk web standarder

3. Hold deg unna kjente farer
4. Vær forsiktig med enhetens begrensninger
5. Optimaliser navigasjon
6. Sjekk grafikk og farger
7. Hold det smått
8. Bruk nettverket med måte
9. Hjelp og guide
10. Tenk på brukere på farten

3.4.3 Relasjonen mellom WCAG og MWBP

Web Content Accessibility Guidelines og *Mobile Web Best Practices* har begge som mål å forbedre websamspillet for brukere som opplever vanskeligheter som skyldes nedsatt funksjonsevne. WCAG og MWBP har samtidig noe forskjellige tilnærminger. For eksempel, en viktig funksjon i WCAG 2.0-suksesskriterier er at de er spesielt designet for å være testbare påstander. Selv om noen av MWBP sine påstander er testbare, er de ikke alle ment for å være testbare².

3.4.4 Universell utforming

Universell utforming er et begrep innen design og arkitektur som innebærer en måte å tenke på som inneholder et sterkt likestillingskrav til personer som har nedsatt funksjonsevne. (KURSIV)The Center for Universal Design har definert 7 utformingsprinsipper(*Universal Design Principles*). Norsk designråd³ gjengir disse prinsippene slik:

1. Enkel og intuitiv i bruk

Utformingen skal være lett å forstå uten hensyn til brukerens erfaring, kunnskap, språkferdigheter eller konsentrasjonsnivå.

2. Forståelig informasjon

Utformingen skal kommunisere nødvendig informasjon til brukeren på en effektiv måte.

²<http://www.w3.org/TR/mwbp-wcag/Overview-all.html>

³<http://www.norskdsgn.no/hva-er-design-for-alle/prinsipper-for-design-for-alle-article2762-583.html>

3. Toleranse for feil

Utformingen skal minimalisere farer og skader som kan gi ugunstige konsekvenser, eller minimalisere utilsiktede handlinger.

4. Like muligheter for alle

Utformingen skal være brukbar og tilgjengelig for personer med ulike ferdigheter.

5. Fleksibel i bruk

Uansett individuelle preferanser og ferdigheter skal utformingen være tilpasset. Den synshemmede skal kunne høre, den hørselshemmede se og så videre.

6. Lav fysisk anstrengelse

Utformingen skal kunne brukes effektivt og bekvemt med minimum besvær.

7. Størrelse og plass for tilgang og bruk

Hensiktsmessig størrelse og plass skal muliggjøre tilgang, rekkevidde, betjening og bruk, uavhengig av brukerens kroppsstørrelse, kroppsstilling og mobilitet.

Kapittel 4

Metode

I dette kapitlet presenteres forskningsmetodikk og de metoder som er blitt valgt for å samle inn data. De metoder som presenteres blir tatt i bruk senere i oppgaven og er tett knyttet opp til hvilke funn som er gjort. Dette omfatter heuristisk evaluering, brukbarhetstesting, casestudie og intervjuer. Til slutt kommer det en beskrivelse for valg av metode.

4.1 Forskningsmetoder

En forskningsmetode går ut på hvordan vi planlegger og gjennomfører en forskningsstudie. Forskningsmetoder kan klassifiseres på forskjellig måter men det vanligste er å skille forskningsmetoder opp i to hovedgrupper, kvalitative og kvantitative forskningsmetoder[22].

En kvantitativ forskningsmetode er en metode hvor målet er å samle statistiske data i større opplag slik at man kan gjøre mål av disse. De forhold seg til kvantiserbare størrelser som kan kvantiseres ved hjelp av ulike former for statistisk metode. Da tall og statistikk ikke er selvforklarende, inngår det en fortolkning av disse data. Undersøkelsesmetoder, laboratoriumseksperimenter, formelle metoder og numeriske metoder som matematisk modellering er eksempler på kvantitative metoder som er godt akseptert i samfunnsvitenskapen[22].

En kvalitativ forskningsmetode er en hvilken som helst forskning som produserer funn, som ikke er blitt oppnådd ved statistiske fremgangsmåter eller andre former for kvantifisering[23].

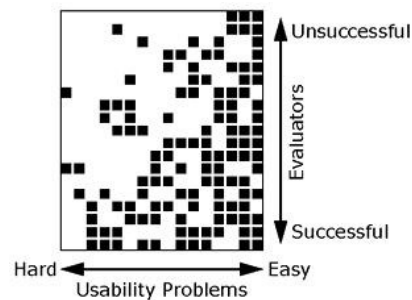
“Qualitative research methods are designed to help researchers understand people and the social and cultural contexts within which they live. The goal of understanding a phenomenon from the point of view of the participants and

its particular social and institutional context is largely lost when textual data are quantified.”[22]

4.2 Heuristisk evaluering

Som beskrevet i kapittel 3.2.3 er heuristisk evaluering en metode eller en undersøkelsesteknikk for å finne brukbarhetsproblemer i et brukergrensesnitt. De 10 prinsippene for brukergrensesnittedesign som Nielsen utviklet for heuristisk evaluering sammen med Molich står også beskrevet her. Noen av disse heuristikkene er for generelle til å evaluere nye produkter og tjenester som mobile enheter. Nielsen foreslår derfor kategorispesifikke heuristikker som er spesifisert til en spesiell type tjenester[1]. Hvilke heuristikker som er passende og hvor mange evaluatorene som trengs varierer. De fleste sett med heuristikker har mellom fem og ti punkter, da flere enn ti vil være vanskelig å huske, og færre enn fem ikke er tilstrekkelig.

Det er vanskelig for en person å gjennomføre en heuristisk evaluering alene. Nielsen og Molich[14] beskriver hvordan bruk av flere evaluatorene er til hjelp for å finne forskjellig typer brukbarhetsproblemer, se figur 4.1. Figuren viser hvordan funnene av brukbarhetsproblemer til evaluatorene overlapper hverandre. Noen problemer ble funnet av nesten alle, men det er også eksempler på problemer som ble funnet av svært få. Det er derfor viktig å ha flere evaluatorene. Ettersom det er en overlapping vil samtidig effekten av antall evaluatorene gradvis bli redusert.



Figur 4.1: Oversikt over hvordan flere evaluatorene oppdager flere brukbarhetsproblemer ved en heuristisk evaluering

4.3 Brukbarhetstesting

Brukbarhetstesting er teknikker eller en tilnærming for å evaluere et produkts evne til å være brukbar. I en brukbarhetstest er det ikke brukeren som er i fokus, men produktets evne til å være brukbar. Brukbarhetstesting kan

også sees på som teknikker for å samle empiriske data ved å observere en representativ samling av sluttbrukere for et produkt ved å gjøre reelle oppgaver[11]. En slik test burde gjennomføres i et kontrollert miljø hvor brukerens utførelse kan bli nøye målt. Målet er å teste om produktet er brukbart i forhold til hva det i utgangspunktet ble designet til å være.

“Usability means that the people who use the product can do so quickly and easily to accomplish their own tasks.” [24]

Brukbarhetstesting kan også referere til prosessen rundt det å gjøre mennesker til testdeltakere som er representative for den riktige brukergruppen, samtidig som de er med på å evaluere i hvilken grad produktet som testes møter de riktige brukbarhetskravene. [11]

På den ene siden er det vanskelig å definere hva brukbarhet virkelig er, men samtidig er det lettere å forstå hva som ikke er brukbart. Eksempler på dette er websider hvor det er umulig å finne det du leter etter, eller nettbutikker med betalingsløsninger som er så vanskelig å forstå at brukeren ofte gir opp før han/hun kommer i mål. Når noe ikke fungerer slik vi har forestilt oss, blir det vanskelig å bruke. [17]

Pilotundersøkelse kan gjennomføres med en eller flere deltakere som ikke er med i selve testen, og dermed unngås eventuelle problemer under en brukbarhetstest senere. Dette er en gylden mulighet for å avdekke eventuelle problemer som oppstår under selve testen som man ikke har tenkt på fra før. I arbeid med brukere oppstår det ofte uforutsette problemer som man ikke kan ta høyde for før man har testet det ut. Eventuelle endringer i testen kan dermed gjøres slik at testen flyter uten for mange problemer.

Rekruttering av testdeltakere Det er nødvendig å rekruttere testdeltakere som kan identifisere seg med målgruppen for testen. Det er ikke lærerikt å rekruttere deltagere i gal målgruppe, som for eksempel ved å teste skjermleser-software med mennesker som faktisk kan se. I en brukbarhetstest er det vanlig å ha mellom seks og tolv deltakere[24]. Men det er også mulig å bruke færre[1].

Metoder for å samle inn data kan være mange. Nøkkelpåstandene er brukertesting og spørreskjema. En brukertest kan for eksempel være å måle en brukers evne til å gjøre en spesifikk oppgave, ved å måle reaksjonstid på tastetrykk når et lys tennes. Et spørreskjema blir brukt for å finne ut hva deltagerne mener om hvordan det var å bruke produktet.[1]

Tid og antall er to viktige begreper. Med tid mener vi den tiden det tar for en bruker å fullføre en oppgave. Med antall mener vi antall feil brukeren gjør, som feil menyvalg når man skal opprette et nytt regneark.

Praktiske mobile brukbarhetsteknikker I følge Schultz[25] er det begrenset mengde litteratur som beskriver praktiske teknikker for å gjennomføre en brukbarhetstest på mobile applikasjoner. Han forteller derfor om 10 praktiske mobile brukbarhetsteknikker som kunne ha spart han for mye arbeid da han gjennomførte sin første brukbarhetstest.

1. Regn med tidligere erfaring, men ikke anta for mye.
2. Ta med ekstra batterier, ladere og backup-enheter.
3. Regn med ekstra tid for å resette enhetene mellom deltagere.
4. Videokameraets posisjon og stilling er viktig for nytten av opptakene.
5. Hvis en enhet må være stødig under opptak, gjør det mindre mobilt.
6. Klargjør lyssettingen slik at mobilskjermen er godt synlig.
7. Bruk papirprototyper tidlig.
8. Legg til realisme i interaksjonen ved å være kreativ med et fokus.
9. Test signalstyrketilgjengeligheten.
10. Planlegg for at nettverksdekning vil gå ned.

4.4 Casestudie

Casestudie er en forskningsmetode som kan brukes for å samle inn mye informasjon fra et begrenset utvalg. En casestudie er en empirisk undersøkelse av et moderne fenomen i sitt virkelige livs kontekst, spesielt når grensene mellom fenomenet og konteksten ikke er tydelige[22].

Litteraturen om casestudie dreier seg om datainnsamling og bearbeiding av feltarbeid[26]. Casestudiet er utbredt i flere fagområder som psykologi, sosiologi, statsvitenskap og antropologi, men er også en vanlig kvalitativ forskningsmetode innenfor informasjonssystemer[22].

4.5 Intervjuer

En vanlig kategorisering av intervjuformer er ustrukturerte, strukturerte, semi-strukturerte og gruppeintervju. Avhengig av hvilket formål intervjuet har avgjør hvilken fremgangsmåte man skal bruke. De tre første formene er

navngitt etter hvor mye kontroll intervjueren har i samtalen, og hvor mange planlagte spørsmål som blir stilt[1]. Det siste involverer en liten gruppe guidet av en tilrettelegger.

I strukturerte intervjuer stiller intervjueren planlagte spørsmål i likhet med spørsmål fra en spørreundersøkelse. Et strukturert intervju er gunstig hvis man på forhånd har et klart definert mål og vet hva man vil ha svar på. Spørsmålene burde være korte og konsise. Lukkede spørsmål fungerer godt for raske intervjuer der omfanget av svaret er kjent. Det er også vanlig med en liste over svaralternativer.

Ustrukturerte intervjuer er et utforskende intervju, og er mer som en samtale rundt et spesielt tema. Spørsmålene som blir stilt er åpne, det er derfor ingen forventning til formatet på spørsmålene eller omfanget på svarene. Åpne spørsmål blir brukt når du ønsker å utforske et bredt spekter av muligheter. Det er samtidig lurt å ha en plan for hovedtemaene intervjuet skal handle om.

Et semi-strukturert intervju kombinerer egenskapene fra strukturerte og ustrukturerte intervjuer. Her kan intervjueren bruke både åpne og lukkede spørsmål. Intervjuet starter ofte med planlagte spørsmål og temaer, men et semi-strukturert intervju er samtidig designet for å gå i dybden på de spørsmål og temaer som intervjuobjektet er interessert i å snakke om[1]. Dette står i kontrast til et intervju hvor ledende spørsmål blir stilt for å tvinge frem svar som intervjueren håper på å få. I et semi-strukturert intervju er det viktig å ikke stille ledende spørsmål og andre spørsmål hvor det er et forventet svar. Det er også viktig å gi intervjuobjektet tid til snakke ferdig, ikke hoppe over til neste spørsmål før et helhetlig svar er gitt. Det kan være lurt å stille spørsmål som: "Er det noe annet du har lyst til å fortelle meg om?". Det er samtidig lov til å rettlede intervjuobjektet hvis han sitter fast eller har glemt en ting slik at intervjuet flyter og er produktivt[1].

4.6 Valg av metode

I denne oppgaven blir det brukt flere metoder for å finne ut hva slags type applikasjoner som egner seg best i form av brukbarhet og tilgjengelighet.

Heuristisk evaluering

På basis av det evaluatorene finner for hver heuristikk i hver applikasjon vil det bli godkjent ✓ eller ikke godkjent ✗ på denne måten.

Tabell 4.1: Heuristisk Evaluering(Nielsen)

	Nativ	Web
1 Visning av systemstatus		
2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet		
3 Brukerkontroll og frihet		
4 Konsekventhet og standarder		
5 Forebygg feil		
6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse		
7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk		
8 Estetisk og minimalistisk design		
9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner		
10 Hjelp og dokumentasjon		

Brukbarhetstest

Brukbarhetstestene blir brukt for å avdekke brukbarhetsproblemer i de applikasjonene som blir beskrevet i kapittel 5. I brukbarhetstesten er deltagerne studenter eller tidligere studenter mellom 20 og 31 år. Det er både kvinner og menn med teknologisk og ikke-teknologisk bakgrunn. Alle deltagerne eier selv en smarttelefon jevnt fordelt mellom Iphone og HTC med android.

Heuristisk evaluering med WCAG 2.0 sine retningslinjer

Rømen og Svanes[27] skriver om et forsøk der de ville validere den empiriske nytten av WCAG-retningslinjene som heuristikker for webtilgjengelighet. Gjennom en brukbarhetstest avdekket de først 47 tilgjengelighetsproblemer og 33 brukbarhetsproblemer ved to norske websider i offentlig sektor. I etterkant viste det seg at bare 27% av tilgjengelighetsproblemene ble identifisert gjennom å bruke WCAG. Gjennom sine funn mener de derfor at WCAG har store rom for forbedringer da 27% ikke er en akseptabel match med virkeligheten. Evaluering ved hjelp av WCAG er samtidig en god start, men bør kun bli regnet som et minstekrav for tilgjengelighet på nettsider. En mer brukersentrert metode med brukertester bør også bli utført slik at flere tilgjengelighetsproblemer kan bli avdekket.

Selv om det er varierende grad av hell med WCAG som retningslinjer vil det bli gjennomført en heuristisk evaluering med WCAG 2.0 sine

Tabell 4.2: Heuristisk Evaluering med wcag 2.0 som retningslinjer

Retningslinje	A	AA	AAA
1.1 Alternativ tekst			
1.2 Tidsbaserte medier			
1.3 Konfigurerbart			
1.4 Gjenkjennelig			
2.1 Tastatur			
2.2 Nok tid			
2.3 Anfall			
2.4 Navigerbart			
3.1 Lesbart			
3.2 Forutsigbart			
3.3 Input-assistanse			
4.1 Kompatibilitet			

retningslinjer. Til hver retningslinje finnes det tre nivåer for godkjenning som vil bli presentert i tabell 4.2 med godkjent ✓ eller ikke godkjent ✗ på denne måten.

Intervju

Det vil bli gjennomført et semi-strukturert intervju av en forsker som forsker på brukergrensesnitt og tilgjengelighet for mobile plattformer. Hovedmålet for intervjuet er å få bedre et innblikk i hva en fagperson mener brukbarhet og tilgjengelighet når det kommer til mobile applikasjoner. Spørsmålene som ble stil i det semi-strukturerte intervjuet finnes i appendiks.

Kapittel 5

Case

I dette kapitlet presenteres og beskrives caset som ble utførte i forbindelse med denne oppgaven. Det vil bli presentert en oversikt av to forskjellige tjenester i tillegg til en oversikt av to ulike applikasjoner til hver av tjenestene.

- Google Maps
- Yr Værtjeneste

5.1 Google Maps

Google Maps¹ er en av de mer kjente karttjenestene verden over. Google Maps tilbyr kartteknologi og informasjon om lokale bedrifter, inkludert plassering, kontaktinformasjon og kjøreanvisninger. Google Maps har flere egenskaper som: Satellittbilder, Earth View, Street View og en detaljert veibeskrivelse. Google Maps har et bredt spekter av APIer som kan aksessere kartdatabasen, blant annet APIer for javascript, flash, et eget Google Earth API.

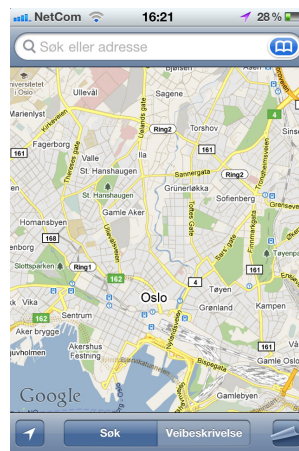
Her vil de mobile applikasjonene til Google Maps bli beskrevet nærmere. Den native applikasjonen til Iphone og den mobile webapplikasjonen.

5.1.1 Google Maps Iphone-applikasjon

Google Maps native applikasjon er pre-installert på Iphone². Med denne applikasjonen kan man raskt finne bestemte lokasjoner ved bruk av en kombinasjon av GPS, Wi-Fi og mobil triangulering. Ved å søke etter nærmeste café, kan man simpelthen skrive café inn i søkefeltet og de

¹<http://www.google.com/mobile/maps/>

²<http://www.apple.com/iphone/features/maps-compass.html>

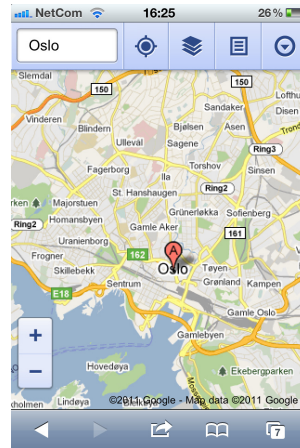


Figur 5.1: Iphone native Google Maps applikasjon

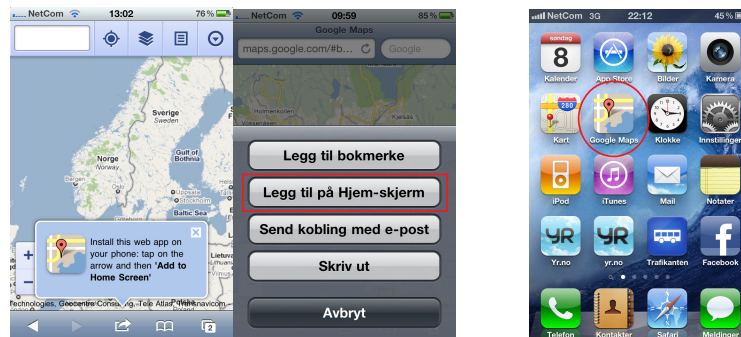
nærmeste caféene vil dukke opp på kartet. Man kan bytte mellom vanlig kart, satellittoversikt og en hybrid oversikt. Street View er også tilgjengelig på denne applikasjonen. Ved aktivering av kompasset vil kartet rotere med telefonen.

Navigasjonsbeskrivelse Applikasjonen har et søkefelt over kartet og fire knapper under. Den første knappen er en lokasjonsknapp som viser hvor man befinner seg på kartet. Ved å trykke to ganger på denne vil kompasset bli aktivert. De to neste knappene veksler mellom søkefunksjon i kartet og søkefunksjon for veibeskrivelse. Den siste knappen gir deg en meny for å bytte kart til satellittoversikt, feste nål, eller visning av trafikkinformasjon.

5.1.2 Den mobile webapplikasjon



Figur 5.2: Googlemap Mobile Webapplikasjon



Figur 5.3: Oppretting av bokmerke til en webapplikasjon på Iphone

Figur 5.3 viser hvordan man kan lage en link til webapplikasjonen slik at du kan få tilgang til den rett i fra hovedmenyen. Webapplikasjon kan etterpå aksessereres som en vanlig applikasjon slik vi ser av figur 5.3(t.h).

Navigasjonsbeskrivelse Søkefunksjonen og knappene er plassert over kartet. Den første knappen er en lokasjonsknapp som viser hvor man befinner seg på kartet. Ved å gi webleseren lokasjonsrettigheter finner den på samme måte som den native applikasjon hvor du befinner deg. Den neste knappen

viser en oversikt over hvilke lag man har aktivert, her kan man legge til satellittoversikt, kollektiv transportruter med mer. Den tredje knappen er en informasjonsknapp. Den fjerde knappen viser en meny som inneholder en knapp for veibeskrivelse, mine kart, nullstille kartet, logge deg inn eller ut, og hjelp.

I dette caset ble webapplikasjonen testet på en Iphone slik at deltagerne fikk den samme formen for inputmuligheter. Dette kan være til fordel for å avdekke forskjeller og likheter mellom de ulike typer applikasjoner.

5.2 Yr

Yr.no er et nettsted for værvarsler og annen metrologisk informasjon. Yr er drevet i samarbeid med Norsk rikskringkasting(NRK) og Metrologisk institutt. Nettstedet inneholder genererte værvarsler til over 700.000 steder i Norge og over 6,3 millioner steder verden over.

5.2.1 Yr Iphone-applikasjon



Figur 5.4: Iphone native Yr- applikasjon

Yr mobile native applikasjon for Iphone ble lansert i april 2009 og har et begrenset grensesnitt som lar deg søke opp og vise værvarsel for alle steder i Yr-databasen. Applikasjonen begrenser seg til å vise værvarselet for den plassen eller sted du har søkt opp. Hovedsiden består av et søkefelt, ditt favorittsted samt alle de sist besøkte steder.

Navigasjonsbeskrivelse Ved å trykke på et sted man har søkt opp eller et sted fra hovedmenyen får man opp en side som viser varselet for i dag

og 8 dager frem i tid. Her finnes det en tilbakeknapp og en knapp for et metrologisk tekstvarsel. For å få opp metogrammet finnes det ingen knapp, men du må i stedet vri telefonen 90 grader. I bunnen av denne siden finner man en knapp for å legge til stedet som favorittsted.

5.2.2 Den mobile webapplikasjonen

Den mobile webapplikasjonen til Yr har til forskjell fra Google Maps-webapplikasjon et web-brukergrensesnitt³. Siden kan regnes som en begrenset utgave av den vanlige nettsiden⁴. Som vi kan se av figur 5.5 bruker den typiske weblinker som knapper.



Figur 5.5: Webapplikasjon m.yr.no

Navigasjonsbeskrivelse Applikasjonen linker til den vanlige nettsiden til Yr og gir deg muligheten til å bytte mellom 5 skriftspråk. Bokmål, nynorsk, kvensk(finsk-ugrisk), samisk eller engelsk. Hovedsiden viser “mine steder”, “siste besøkte”, samt et utvalg av populære steder i Norge og Europa. Ved å trykke på et sted, tar den deg til en side som viser værvarselet time for time for samme dag. Her er det linker til værvarsel for de neste dagene, langtidsvær, radarbilde og et metrologisk tekstvarsel. Her er det også mulighet for å legge til stedet til “mine steder”.

³Yr mobile webapplikasjon - <http://m.yr.no/>

⁴Yr webside - <http://www.yr.no/>

Kapittel 6

Funn

I dette kapittelet presenteres data og funn som ble gjort under arbeidet med caset, heuristisk evaluering, brukbarhetstest og evalueringskriterer for tilgjengelighet.

Funnene er i dette kapittelet delt opp i brukbarhet og tilgjengelighet slik at det blir oversiktlig når de senere skal diskuteres.

Under brukbarhet ble det foretatt en heuristisk evaluering av de to applikasjonene til Google maps beskrevet i kapittel 5.1. De heuristikker som er ble brukt er de ti generelle prinsippene for brukergrensesnittdesign utviklet av Nilesen og Molich beskrevet i kapittel 3.2.3. Det er blitt gjennomført en brukbarhetstest begge applikasjonene i Google maps, beskrevet i kapittel 5.1 og begge applikasjonene til Yr, beskrevet i kapittel 5.2. Målet med å gjøre disse evalueringene og testene er å kartlegge hvordan brukbarheten er på de forskjellige applikasjonene slik at det kan bli gjort vurderinger i form av forskjeller og likheter.

Under tilgjengelighet ble det foretatt en heuristisk evaluering av webapplikasjonen til Yr beskrevet i kapittel 5.2.2 med WCAG 2.0 sine rettningslinjer som heuristikker beskrevet i kapittel 3.4.1.

6.1 Brukbarhetsfunn

6.1.1 Heuristisk evaluering

Det ble gjennomført en heuristisk evaluering av både webapplikasjonen og den native applikasjonen til Google Maps og Yr individuelt. Som nevnt tidligere ble evalueringen gjennomført med de ti generelle prinsippene for

brukergrensesnittdesign utviklet av Nilesen og Molich beskrevet i kapittel 3.2.3.

For å øke effekten av en heuristisk evaluering er det nødvendig med flere evaluatorene slik det står beskrevet i kapittel 3.2.3. De heuristiske evalueringene ble i denne oppgaven utført av tre evaluatorene som alle er tidligere studenter ved institutt for informatikk og har gjennomført en slik test før, meg selv medregnet. Det viste seg at det var en klar overlapping av hvilke funn som ble gjort fra ulike evaluatorene. Hver evaluator gikk systematisk gjennom hvert punkt, funnene ble senere aggregert og blir i dette kapitlet presentert som samlet. Funnene blir også blitt gitt en godkjent ✓ eller ikke godkjent ✗ basert på de funn som er blitt gjort. Senere blir de presentert i en tabell for å utheve funn i form av forskjeller og likheter. Til slutt vil funnene bli presenter i et sammenlagt format.

Heuristisk evaluering av Google Maps på Iphone

1 Visning av systemstatus Siden det ikke gis noen tekstlige tilbakemeldinger er vanskelig å argumentere for at det som skjer er godt synlig. Under søk kan det ta lang tid(på 3g nett) før kartet kommer opp, noe som gjør at det kan virke forvirrende og uklart hvor du befinner deg på kartet. ✗

2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet Applikasjonen snakker brukerens språk. Det er et tilfelle der der det kan være vanskelig å forstå hva funksjonen gjør, som “erstatt nål”. ✓

3 Brukerkontroll og frihet Det er vanskelig å gjøre feil i denne applikasjonen, hvis du for eksempel gjør et feil søk, er det enkelt å komme seg ut av det. ✓

4 Konsekventhet og standarder Siden applikasjonen er pre-installert på telefonen tyder alt på at den følger alle konvensjoner og standarder. ✓

5 Forebygg feil Du har alltid tilgjengelig de samme knappene. Funksjonene forsvinner ikke uansett hvor du er. ✓

6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse Her finnes det to problemer med denne applikasjonen. Det finnes skjult funksjonalitet som ikke er intuitiv. Den ene er aktivering av kompasset. For å aktivere denne er du nødt til å trykke på lokasjon-knappen først en gang og så en gang til for at kompasset skal aktivere seg. Den andre tingen er street view knappen. Ved å trykke på ikonet av en mann går den direkte ved street view, dette ble ved en tilfeldighet oppdaget av en av evaluatorene under evalueringen. ✗

7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk Street view funksjonen som ble nevnt i forrige punkt er et eksempel på dette. Siden dette er en vanskelig og lite synlig funksjon, betyr det at du trenger hukommelse for å bruke den. En erfaren bruker vil derfor kunne dra mer nytte av applikasjonen (trenger nødvendigvis ikke være positivt) Det finnes ingen personlige innstillinger. ✓

8 Estetisk og minimalistisk design Applikasjonen er veldig enkel, det finnes ikke overflødig informasjon. ✓

9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner Det er vanskelig hvis ikke helt umulig å komme inn i feilsituasjoner. Brukeren kan rote seg bort, men det er samtidig enkelt å finne tilbake til din lokasjon. ✓

10 Hjelp og dokumentasjon Det finnes ikke hjelp og dokumentasjon i selve applikasjonen. ✗

Heuristisk evaluering av Google Maps webapplikasjon

1 Visning av systemstatus Det gis noen tekslige tilbakemeldinger, dvs at den informerer at applikasjonen laster en side, men den bruker samtidig lenger tid på dette, da den ikke cacher noe i minnet fra gang til gang. Den er fortsatt ikke god til å gi tilbakemeldinger på systemstatus. ✗

2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet Applikasjonen snakker brukerens språk. ✓

3 Brukerkontroll og frihet I webapplikasjonen er det bygd inn mer funksjonalitet, noe som har gjort at brukerkontrollen ikke helt er til stedet i et tilfelle. I første omgang virker det vanskelig å finne tilbake til forrige side da ikonene menylinjen forandrer seg ved et tilfelle i webapplikasjonen, se figur 6.1. I tillegg er tilbakeknappen inaktiv i webapplikasjonen slik den normalt ikke er til en vanlig webside, se figur 6.1. ✗

4 Konsekventhet og standarder Applikasjonen ser ikke helt lik ut som en webside. På en annen side er den lik ut på alle typer smarttelefoner. ✓

5 Forebygg feil Det finnes ingen situasjoner som er tilbøyelige for feil selv om en av evaluatorene måtte resette nettleseren da applikasjonen hang seg. ✓

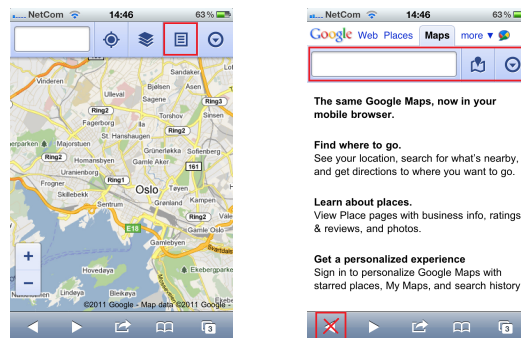
6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse Applikasjonen kan virke komplisert. Du er avhengig av å bruke tid til å lære deg hvordan du skal navigere i applikasjonen før du kan dra nytte av den. Tilbakeknappen fungerer ikke som den gjør i en vanlig nettleser, og det kan virke forvirrende for brukeren. ✗

7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk Applikasjonen er har mange funksjoner som er vanskelig å finne ✗

8 Estetisk og minimalistisk design Applikasjonen er har som nevnt mange funksjoner. Det er oppstår situasjoner der du finner mye konkurrerende informasjon som virker overflødig og tar fokus fra det relevante. ✗

9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner Det er vanskelig for brukere å komme seg ut av feilsituasjon. Det finnes flere eksempler på hvordan du kommer deg inn i situasjoner hvor det er vanskelig å komme tilbake. ✗

10 Hjelp og dokumentasjon Hjelp og dokumentasjon finnes i applikasjonen ✓



Figur 6.1: Eksempel på manglende brukerkontroll i Google Maps Webapplikasjon

Tabell 6.1: Funn fra Heuristisk Evaluering av Google Maps

GoogleMaps	Nativ	Web
1 Visning av systemstatus	✗	✗
2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet	✓	✓
3 Brukerkontroll og frihet	✓	✗
4 Konsekventhet og standarder	✓	✓
5 Forebygg feil	✓	✓
6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse	✗	✗
7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk	✓	✗
8 Estetisk og minimalistisk design	✓	✗
9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner	✓	✗
10 Hjelp og dokumentasjon	✗	✓
Sum	7	4

Heuristisk evaluering av Yr på Iphone

1 Visning av systemstatus Det gis noen tilbakemeldinger i form av et “laste”-ikon. Det kunne med fordel gitt mer feedback om hva som lastes, det er derfor ikke godkjent på dette punktet ✗

2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet Vindretning kunne vært skrevet som tekst, ikke alle er kjent med retningen på pilene, spesielt når det ikke finnes noe dokumentasjon eller hjelp. ✗

3 Brukerkontroll og frihet Det vanskelig, om ikke helt umulig å gjøre feil i denne applikasjonen ✓

4 Konsekventhet og standarder Applikasjonen er nativ og det tyder på at den følger alle konvensjoner og standarder ✓

5 Forebygg feil Det finnes ingen situasjoner som er tilbøyelige for brukerfeil, det finnes en funksjon for å slette sist besøkte steder og den gir god informasjon om konsekvensene. ✓

6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse Det krever ingen form for hukommelse for å bruke applikasjonen. Du har hele tiden en god forståelse på hvor du er og hvor du skal. ✓

7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk De sist besøkte stedene lagres seg automatisk i applikasjonen. Det finnes også en funksjon for å lagre favorittsteder. Autocompletion på søk er bra, men det mangler mulighet for bla frem til steder. ✓

8 Estetisk og minimalistisk design Det finnes lite hvis ikke noe overflødig informasjon i denne applikasjonen. ✓

9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner Det er vanskelig hvis ikke helt umulig å komme inn i feilsituasjoner ✓

10 Hjelp og dokumentasjon Det finnes ikke hjelp eller dokumentasjon. ✗

Heuristisk evaluering av Yr webapplikasjon

1 Visning av systemstatus Det gis ikke tilstrekkelig visning av systemstatus. ✗

2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet Vindretning kunne vært skrevet som tekst, ikke alle er kjent med retningen på pilene, spesielt når det ikke finnes noe dokumentasjon eller hjelp. ✗

3 Brukerkontroll og frihet Det vanskelig, om ikke helt umulig å gjøre feil i denne applikasjonen. ✓

4 Konsekventhet og standarder Applikasjonen følger standarder for webben. ✓

5 Forebygg feil Det finnes ingen situasjoner som er tilbøyelige for feil. ✓

6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse Det krever ingen form for hukommelse for å bruke applikasjonen. Du har hele tiden en god forståelse på hvor du er og hvor du skal. ✓

7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk De sist besøkte stedene er en funksjon som er innebygd i webapplikasjonen, samt legg til favorittsteder. Det er ingen støtte for lokasjonsbasert varsel og det finnes heller ingen autocompletion på søk. ✗

8 Estetisk og minimalistisk design Det finnes lite, hvis ikke noe overflødig informasjon i denne applikasjonen. ✓

9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner Det er vanskelig, hvis ikke helt umulig å komme inn i feilsituasjoner. Det burde samtidig være en mer synlig link til forside. ✓

10 Hjelp og dokumentasjon Det finnes ikke hjelp eller dokumentasjon. ✗

Tabell 6.2: Funn fra Heuristisk Evaluering av Yr

Yr	Nativ	Web
1 Visning av systemstatus	✗	✗
2 Samsvar mellom virkeligheten og systemet	✗	✗
3 Brukerkontroll og frihet	✓	✓
4 Konsekventhet og standarder	✓	✓
5 Forebygg feil	✓	✓
6 Gjenkjennelse trumfer hukommelse	✓	✓
7 Fleksibilitet og effektivitet i bruk	✓	✗
8 Estetisk og minimalistisk design	✓	✓
9 Hjelp brukere å gjenkjenne, finne årsak til og komme ut av feilsituasjoner	✓	✓
10 Hjelp og dokumentasjon	✗	✗
Sum	7	6

Tabell 6.3: Sum av funn fra Heuristisk Evaluering

	Nativ	Web
Google Maps	7	4
Yr	7	6
Sum	14	10

6.1.2 Brukbarhetstester

Det ble gjennomført en brukbarhetstest av den native applikasjonen og webapplikasjonen til både Google Maps og Yr. Et sett med deltagere ble rekruttert til testene for Google Maps og et nytt sett ble rekruttert til testene for Yr. Deltagerne som ble rekruttert var mellom 20-31 år, var studenter eller tidligere studenter og hadde både teknisk og ikke teknisk bakgrunn. Samtlige av deltagerne eide selv en smarttelefon(jevnt fordelt mellom Iphone og HTC med Andoid), og var vant til å bruke mobile applikasjoner.

Brukbarhetstest av Google Maps

Pilotundersøkelsen i forkant av testen var nyttig og avdekket at oppgaveteksten måtte formuleres bedre fordi den var uklar på noen punkter. Alle hadde kjennskap til den native Google Maps applikasjonen og hadde benyttet seg av den opptil flere ganger. Ingen hadde tidligere forsøkt å bruke webapplikasjonen.

Deltagerne ble først gitt en kort presentasjon av hvilke applikasjoner de skulle bruke for å utføre testene. De skulle utføre den samme testen for begge applikasjonene, en for den native applikasjonen og en for webapplikasjonen. Selv om grensesnittet og funksjonene i applikasjonene er forskjellige er det en viss læringskurve, derfor ble halvparten presentert for den native applikasjonen først, og den andre halvparten for webapplikasjonen.

Funn

Den første observasjonen som ble gjort var at deltagerne hadde forskjellige metoder for å tilnærme seg applikasjonene. Under oppgaven som gikk ut på å finne frem et kart over Oslo, viste det seg at halvparten av deltagerne brukte panorer og zoom funksjonen mens den andre halvparten brukte søkefunksjonen.

Under utførelse av oppgaven som gikk ut på å bytte kartoversikt til satelitt, brukte 3 av 4 deltagere mye tid på å finne frem på webapplikasjonen. Deltagerne rotet seg bort i menyen og brukte tid på å komme tilbake på rett spor igjen.

En generell observasjon som ble gjort av alle deltagerne var at det ble mye prøving å feiling før de fant frem til riktig funksjon, dette gjaldt for begge applikasjoner. Forskjellen var at samtlige deltagere oftere traff det de lette etter under testen av den native applikasjonen.

Tabell 6.4: Tid brukt under brukbarhetstest av Google Maps

Deltager	Tid Nativ	Tid Web
A	6.34	8.22
B	4.34	6.35
C	4.21	5.20
D	7.42	8.13
SUM	23.11	28.30

To av deltagerne påpekte at autofullfør funksjonen som er innebygd i webapplikasjonen gjorde det lettere å søke opp en gate.

Tid er et viktig begrep når det kommer til en mobil kartapplikasjon, fordi den ofte blir brukt når du er på farten og trenger en rask oversikt over hvor du skal og hvordan du skal komme deg til et bestemt sted. En oversikt over hvor lang tid hver enkelt av deltagerne brukte finnes i tabell 6.4. Av tabellen kan man tydelig se den observasjon som var gjennomgående for hele testen, nemlig at deltagerne brukte lengre tid på å fullføre testen med webapplikasjonen.

Under intervjuene i etterkant kom det tydlig frem at alle deltagerne foretrakk den native applikasjonen fremfor webapplikasjonen. Samtidig var det en deltager som forklarte at han så nytten med webapplikasjonen og ville ikke utelukke at han kom til å bruke den mer i fremtiden. To av deltagerne mente at de feilet mye under navigering på webapplikasjonen fordi de var vant til å bruke den native applikasjonen, knappene lå ikke på samme sted og var heller ikke like. Det var også flere funksjoner å velge blant.

Tabell 6.5: Tid brukt under brukbarhetstest av Yr

Deltager	Tid Nativ	Tid Web
E	4.10	9.10
F	2.32	3.34
G	3.01	5.71
H	2.35	3.45
SUM	12.18	22.40

Brukbarhetstest av Yr

Pilotundersøkelse i forkant av testen avdekket problemer med at oppgaveteksten ikke var definert bra nok. To av deltagerne hadde kjennskap til den native applikasjonen for iphone fra før, en av disse igjen hadde kjennskap til webapplikasjonen.

Det var en interessant observasjon at kun en av deltagerne klarte å finne frem til metogrammet på den native applikasjonen. Dette kommer av at du er nødt til å bruke accelometeret som er innebygd i iphonen, og tilte skjemen 90 grader før du får opp metogrammet. Det er altså ingen knapper som linker deg til denne. Dette står heller ikke forklart noen steder. Å oppdage funksjonen kan nærmest regnes som en tilfeldighet.

En annen interessant observasjon var gjennomgående for samtlige av deltagere. Når de kom opp i en situasjon de ikke kjente seg igjen i, eller ikke fant den funksjonen de lette etter, ble de frustrerte og trykket overalt i panikk for finne frem.

To av deltagerne fant linken til hovednettsiden for Yr(www.yr.no). Når disse to deltagerne først var inne på denne siden bestemte de seg for å gjøre resten av oppgavene derifra. De forklarte begge at grunnen til dette var at de følte seg mer komfortabel med et grensesnitt de var kjent med fra tidligere.

Under intervjuet i etterkant av brukbarhetstestene, fortalte samtlige deltagere at de fortrakk å bruke den native applikasjonen. Samtlige deltagere forklarte også at de syntes det var vanskelig å bruke webapplikasjonen på grunn av for små knapper. Under spørsmål om forskjeller i brukeropplevelsen til applikasjonene mente samtlige deltagere at den native applikasjonen kom klart bedre ut. Deltagerne hadde også samme begrunnelse for dette, som var at knappene var vanskelig å treffe og at det generelt sett var vanskeligere å finne den funksjonaliteten de lette etter.

Tabell 6.6: Sum av tid brukt under brukbarhetstest

Test	Tid Nativ	Tid Web
Google Maps	23.11	28.30
YR	12.18	22.40
SUM	35.29	51.10

6.1.3 Erfaringer fra brukbarhetstestene

De praktiske mobile brukbarhetsteknikkene som ble beskrevet i kapittel 4.3 kom godt med under selve testen. Selv om teknikkene ble tenkt gjennom på forhånd, ble det gjort noen nyttige erfaringer under testene. En brukbarhetstest tar lengre tid en først forventet. Det er derfor viktig å beregne god til hver test da uforutsette problemer kan oppstå. Pilottestene var også mer nyttig enn forventet og avdekket problemer som kom godt med under selve testene. Videokameraet som ble brukt for ta opptak av testen manglet stativ, det ble derfor filmet med frihånd som gjorde at opptakene ikke var optimale.

6.2 Tilgjengelighetsfunn

6.2.1 Heuristisk evaluering m.yr.no med WCAG 2.0

Gjennomføringen av den heuristiske evalueringen med WCAG 2.0 som retningslinjer var en interessant og lærerik prosess. Det kom helt klart frem at bruk av flere evaluatorene ga fler funn. Under følger en oversikt over hvilke funn som ble gjort.

1.1 Alternativ tekst Det er ikke mulig å stille på skriftstørrelse. Bildeikonene og logoen øverst i applikasjonen har alternativ tekst. Søkefeltet sin label er derimot er ikke relatert til søkefeltet i markup. Dette gjør at søkefeltet ikke har noe tekstuell representasjon som igjen kan skape problemer for skjermlesere. Den bryter derfor med alle former for suksesskriterier. (A) ✗

1.2 Tidsbaserte medier Disse retningslinjene egner seg ikke å evaluere da det ikke finnes mediafiler i applikasjonen. N/A ✓

1.3 Konfigurerbart Rekkefølgen og strukturen til applikasjonen virker logisk og riktig. Det er også så lite informasjon på hver linje at det ikke er noe problem å tilbasse seg andre typer layout. Den gir alternativ til å bytte

til nettversjonen. Den har ikke en touchtelefon-optimalisert layout og kan derfor ikke oppnå (AAA), men for (AA). ✓

1.4 Gjenkjennelig Det er ingen problemer med verken farger eller kontraster. Men, for å oppnå suksesskriterier (AAA) er kontrastene nødt til å være minst 7.5:1 i forhold. Den minste kontrast som ble funnet var 6.8:1 (#075897) og (#EFF8FC)¹. Dette betyr at applikasjonen ikke infrir suksessnivå (AAA), men er innenfor kriteriene i suksessnivå (AA). Selv om den ikke oppnår kriteriene for (AAA) i dette punktet oppnår den kravene under visuell presentasjon av bredde og antall tegn. Dette er fordi den designet for en mobiltelefon. En annen ting som bør trekkes frem er at fargen på pollenvarselet gir mening både tekstuelt og visuelt. (AA) ✓

2.1 Tastatur Her er funksjonene tilgjengelig fra tastatur. Det er mulig å navigere bare ved hjelp av tastatur. Den innfrir derfor alle kravene. (AAA) ✓

2.2 Nok tid Det finnes ingen tidsbegrensninger i applikasjonen, den scorer derfor fullt på denne retningslinjen. (AAA) ✓

2.3 Anfall Det er ikke utformet innhold som kan forårsake anfall, det er ingen elementer som flasher mer enn 3 ganger pr sekund. (AAA) ✓

2.4 Navigerbart Applikasjonen har titler for hver side som er beskrivende. Den er ikke delt opp i blokker, men det er så lite innhold på hver side at blokker ville ha gjort applikasjonen mindre tilgjengelig. Alle linkene er tydelig merket. Det finnes mange måter å finne en side på, blant annet søkefunksjonen øverst i applikasjonen. Applikasjonen kunne vist linker mer strukturert(tabell/liste). (AA) ✗

3.1 Lesbart Applikasjonen er tilgjengelig i fem forskjellige språk som du kan veksle mellom uten at noe funksjonalitet endrer seg. Til tross for dette finnes det ikke noe språktributt i kildekoden. Dette endrer seg heller ikke hvis du endrer språk. Derfor bryter den med (A). ✗

3.2 Forutsigbart Alle elementer som blir fokusert oppfører seg forutsigbart (A) ✓. Undermenynavigasjonen endrer seg når det blir trykket på radarbildet. Dette kan betegnet som inkonsekvent navigasjon (AA) ✗

3.3 Input-assistanse Applikasjonen er enkel og har få input-felter. Om søket gir feil om et sted som ikke finnes, gis det forslag på lignende steder. (AAA) ✓

¹<http://www.msfn.com/accessibility/tools/contrastcalculator.aspx>

Tabell 6.7: Funn fra Heuristisk Evaluering av m.yr.no med wcag 2.0 som retningslinjer

Retningslinje	A	AA	AAA
1.1 Alternativ tekst	✗	✗	✗
1.2 Tidsbaserte medier*	✓	✓	✓
1.3 Konfigurerbart	✓	✓	✓
1.4 Gjenkjennelig	✓	✓	✗
2.1 Tastatur	✓	✓	✓
2.2 Nok tid	✓	✓	✓
2.3 Anfall	✓	✓	✓
2.4 Navigerbart	✓	✓	✗
3.1 Lesbart	✗	✗	✗
3.2 Forutsigbart	✓	✗	✗
3.3 Input-assistanse	✓	✓	✓
4.1 Kompatibilitet	✗	✗	✗
Sum	9/12	8/12	6/12

4.1 Kompatibilitet Nettsiden validerer ikke på grunn av problemet listet i punkt 1.1. Input elementet refererer til en id som ikke eksisterer. (A) ✗

Kapittel 7

Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg diskutere de problemstillinger som ble stilt i kapittel 1.2 satt i lys av teorien og de funn som gjort i forbindelse med caset, beskrevet i kapittel 6.

7.1 Teknologi

Gjør rede for teknologiske forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner

Dette spørsmålet kan bli sett på som den praktiske delen av oppgaven. Det vanskelig fra en teknologisk vinkel å determinere med forskningsmetoder hva slags type mobil applikasjon som er best. I dette underkapittelet vil jeg derfor forsøke å belyse de teknologiske fordeler til begge typer applikasjoner helt konkret.

Native vs Web er et brennhett tema i 2011 som mange interesserer seg for og skriver om. I flere kretser pågår det diskusjoner om hvilke typer applikasjoner som er best. Tilhengere av webapplikasjoner peker på at det ikke er noe poeng å lage en applikasjon som bare kan kjøre på en plattform og på den andre siden pekes det på ytelse og tilgang på applikasjoner. Tabell 7.1 viser en oversikt over viktige fordeler og ulemper med native applikasjoner og webapplikasjoner.

Skillet mellom mobile webapplikasjoner og native applikasjoner forventes å bli stadig mer uklare nå som mobile nettlesere er på vei til å få direkte tilgang til maskinvaren på mobile enheter. I tillegg ser vi at hastigheten og mulighetene i nettleserne stadig blir bedre. Et problem med webapplikasjoner er deres ytelse sammenlignet med native applikasjoner. Dette kan være i endring ettersom HTML5 forbedrer infrastrukturen i nettet og gjør applikasjoner raskere og mer funksjonelle.

Tabell 7.1: Native applikasjoner vs Webapplikasjoner

	NATIV	WEB
+	Bruker OS programmeringspråk Tilgang på telefonens APIer Høy ytelse, lavere lastetid Offline mulighet Markedsføring	Standarder WCAG Multi Plattform Sentralisert oppdatering Åpne standarder Ingen tredjeparts avgifter
-	Må utvikles på flere plattformer	Ikke alltid tilgjengelig offline Ingen standardisert betalingsløsning

For å finne ut hva slags type applikasjon man skal lage, må man først finne ut hva slags nytte applikasjonen skal ha, hva den skal brukes til og hvem som skal bruke den. Det må gjøres en vurdering for å finne ut hva slags teknologi man skal bruke for å utvikle en applikasjon. Hvis vi ser på det fra den teknologiske siden, finnes det mange fordeler med både native og webapplikasjoner.

7.2 Brukbarhet

Gjør rede for forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner satt i lys av brukeropplevelser og brukbarhet.

For å kunne svare på dette spørsmålet vil jeg ta for meg de funnene som ble gjort i den heuristiske evalueringen og brukbarhetstestene.

Tabell 7.2: Sum av funn fra Heuristisk Evaluering

	Nativ	Web
Google Maps	7	4
Yr	7	6
Sum	14	10

7.2.1 Heuristisk evaluering

Funnene som ble beskrevet i kapittel 6.1.1 gir en indikasjon på at de native applikasjonene egner seg bedre i forhold til brukbarhet. Som vi ser

Tabell 7.3: Sum av tid brukt under brukbarhetstest

Test	Tid Nativ	Tid Web
Google Maps	23.11	28.30
YR	12.18	22.40
SUM	35.29	51.10

av tabell 7.2 får de native applikasjonene godkjent på 14 av 20 punkt og webapplikasjonene godkjent på 10 av 20 punkt.

Under den heuristiske evalueringen ble det tidlig klart at mange av de heuristikker som ble lagt til grunn ikke var gode nok får å evaluere mobile applikasjoner. Likevel ble det gjort det mange interessante funn fra evalueringen. Tabell 6.1 og 6.2 i kapittel 6 tydeliggjør forskjellene på en oversiktlig måte.

7.2.2 Brukbarhetstester

Aksessering av applikasjoner En webapplikasjon kan aksesserer som om det er en vanlig nativ applikasjon slik det ble gitt et eksempel på fra figur 5.3 i kapittel 5.1.2. De kan derfor likestilles når det kommer til tilgang på applikasjonen.. Samtidig er enklere å laste ned og installere native applikasjoner gjennom de ulike applikasjons butikkene.

Hva som skiller applikasjonene fra hverandre En tydelig forskjell som blir hentet fra brukbarhetstesten er forskjellen mellom tid brukt fra hver test. Sammenlagt brukte deltagerne til sammen 44% lengre tid på å gjennomføre de samme testen på webapplikasjonene i forhold til de native. Se figur 7.3.

Samtlige deltagere som var med i testene foretrakk den native applikasjonen fremfor webapplikasjonen når det kom til brukbarhet.

Heuristisk vs brukbarhetstest Mye av det som ble avdekket i den heuristiske evalueringen ble bekreftet i brukbarhetstesten. Det kom samtidig mange interessante funn under brukbarhetstesten som ikke ville ha bli funnet under heuristisk evaluering.

De funn som er blitt gjort i evalueringene og testene i denne oppgaven, indikerer derfor at native applikasjoner er mer brukbare i forhold til webapplikasjoner.

7.3 Tilgjengelighet

Gjør rede for tilgjengelighet i mobile applikasjoner

Det ble gjennomført en heuristisk evaluering av den mobile webapplikasjonene til Yr basert på WCAG 2.0 sine retningslinjer, dette ble beskrevet i kapittel 3.4.1 og funnene som ble gjort er presentert i kapittel 6.1.2.

De funnene som ble gjort viser at denne applikasjonen ikke er tilgjengelig nok til å tilfredsstille de krav som skal til for at funksjonshemmede mennesker skal kunne bruke den. Den fikk godkjenning A på 9 av 12 punkter. Allikevel var det kun små detaljer i kildekoden som gjorde at den ikke fikk godkjenning A på 12 av 12 punkter.

På en annen side scorer applikasjonen noe ufortjent høyt fordi det er en enkel mobil webapplikasjon som ikke har for mye funksjonalitet til forskjell fra en fullstendig webside.

Tilgjengelighet er et tema som er interessant, også når det gjelder mobile applikasjoner. Senest på Google sin årlig utvikler konferanse (Google IO) var det flere foredrag som omhandlet tilgjengelighet[28]. Noe som ble tatt opp her var viktigheten med å lage tastursnarveier for å gjøre mobile applikasjon tilgjengelig. Dette finnes ikke webapplikasjonen til Yr.

Det er også verdt å trekke inn et funn fra brukbarhetstestene. Brukbarhetstestene var ment for avdekke problemer med brukbarhet, men det ble oppdaget et tilgjengelighetsproblem. Under testen av webapplikasjonen til Yr, forklarte samtlige deltagere at de hadde problemer med å treffe knappene fordi knappene var for små. Noe av grunnen til at samtlige deltagere var av samme oppfatning var fordi de fikk teste den samme applikasjonen i nativ format, og fikk oppleve forskjellen.

Kapittel 8

Konklusjon

I denne oppgaven ble det sett på mobile applikasjoner både native applikasjoner og webapplikasjoner og deres brukbarhet satt i sammenheng med tilgjengelighet. I dette kapittelet vil problemstillingene bli oppsummert og konkludert.

Gjør rede for teknologiske forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner.

I denne oppgaven har noen av de viktigste forskjellene og likene til native applikasjoner og webapplikasjoner blitt presentert. I en teknologisk hverdag som raskt forandrer seg er det vanskelig å si noe hvordan bilde vil se ut i fremtiden. I dag er native applikasjoner langt mer utbredt enn webapplikasjoner. Men med stadig forbedringer som skjer med tanke på standarder og hardware akselerert tilgang fra nettleseren, kan bilde komme til å se annerledes ut.

Det ender til slutt opp i hva slags type applikasjon som skal lages og hva den skal brukes til. Det må derfor gjøres en vurdering for å finne ut hva slags teknologi man skal bruke for å utvikle en applikasjon.

Gjør rede for forskjeller og likheter mellom native applikasjoner og webapplikasjoner satt i lys av brukeropplevelser og brukbarhet.

I denne oppgaven er det blitt utført heuristiske evalueringer og brukbarhetstester av en nativ applikasjon og en webapplikasjon til to forskjellige tjenester. Funn fra den heuristiske evalueringen som ble beskrevet i kapittel 6.1.1, viser til at de native applikasjonene scorer bedre enn webapplikasjonene. Funn fra brukbarhetstestene beskrevet i

kapittel 6.1.2 viser at tid brukt på hver test var vesentlig lavere for de native applikasjonene i forhold til webapplikasjonene.

Funn som ble gjort i evalueringene og testene indikerer derfor at native applikasjoner er mer brukbare enn webapplikasjoner.

Gjør rede for tilgjengelighet i mobile applikasjoner

Funn fra den heuristiske evalueringen med WCAG 2.0 som retningslinjer av webapplikasjonen til Yr viste at den ikke tilfredsstilte krav for at funksjonshemmede kan bruke tjenesten. Samtidig fikk applikasjonen godkjenning (A) på 9 av 12 punkter og hadde med noen forbedringer i kildekoden fått godkjenning (A) på 12 av 12 punkter.

Applikasjonen som ble evaluert mangler noe for at man kan kalle den tilgjengelig. Funnene under tilgjengelighet i denne oppgaven er ikke tilstrekkelig for å kunne si om mobile applikasjoner er tilgjengelige eller ikke. Samtidig tyder det på at enkle webapplikasjoner har et potensiale for å være tilgjengelige hvis de følger standarder.

8.1 Fremtidig arbeid

Under arbeidet med denne oppgaven ble det tidlig klart at omfanget for oppgaven var veldig stort. Arbeidet med å snevre inn oppgaven var en stor utfordring. I denne delen av oppgaven forklares det om temaer som er av interesse og som det hadde vært interessant å jobbe videre med.

8.1.1 Heuristikker

Under de heuristiske evalueringene kom det tydelig frem at de heuristikker som ble lagt til grunne ikke var gode nok. I et fremtidig arbeid hadde det vært interessant å jobbe videre med denne evalueringen for komme frem til heuristikker som kan egne seg bedre for å evaluere mobile applikasjoner.

8.1.2 Relasjonen mellom tilgjengelighet og brukbarhet

Under intervjuet ble det fortalt om eksempler på hvordan man kan gjøre noe mer brukbart bare ved å tenke på tilgjengelighet. Ved å gjøre noe mer tilgjengelig oppstår ofte uforutsette brukbarhetsproblemer eller løsninger. Hva skjer når man setter opp en rullestolramp for å

gjøre inngangen til en bygning tilgjengelig for rullestolbrukere? Jo, det som skjer er at bygningen også blir mer brukbar for barnevogner. Det er faktisk sånn at rullestolrampen i mange tilfeller vil komme til å bli brukt mer av barnevogner enn rullestolbrukere, en må selvsagt se dette i sammenheng med hva slags bygning det er.

Under intervjuet, ble det også fortalt om et eksempel hvor intervjuobjektet hadde utviklet en enkel mobil applikasjon som i korte trekk var en planlegger som listet gjøremål til enten tid eller sted. Hele denne applikasjonen var laget uten noen som helst tanke på brukbarhet. Når han senere skulle gjøre applikasjonen tilgjengelig med “voice over”, ble det avdekket flere utenkte brukbarhetsproblemer.

8.1.3 Sikkerhet

Enck et al.[29] skriver at økningen i mobile applikasjonsnedlastinger også har resultert i en betydelig økt sjanse for å laste ned en Trojaner og lignende malware programmer. Han foreslår en sikkerhetstjeneste som utfører en sertifisering av programmer for å redusere malware ved nye installasjoner.

Bibliografi

- [1] H. Sharp, Y. Rogers, and J. Preece, *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. Second Edition*. John Wiley, Jan. 2007.
- [2] P. V. Knudsen, “Iphone app, android app, windows phone app eller en webapp?.” Foredrag computas, 2011.
- [3] ITU, “Number of cell phones worldwide hits 4.6b.” <http://www.cbsnews.com/stories/2010/02/15/business/main6209772.shtml>, 2011.
- [4] T. Mikkonen and A. Taivalsaari, “Towards a uniform web application platform for desktop computers and mobile devices,” tech. rep., x, Mountain View, CA, USA, 2008.
- [5] A. Gasimov, C.-H. Tan, C. W. Phang, and J. Sutanto, “Visiting mobile application development: What, how and where,” in *Proceedings of the 2010 Ninth International Conference on Mobile Business / 2010 Ninth Global Mobility Roundtable*, ICMB-GMR ’10, (Washington, DC, USA), pp. 74–81, IEEE Computer Society, 2010.
- [6] Y. Cui and V. Roto, “How people use the web on mobile devices,” in *Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web*, WWW ’08, (New York, NY, USA), pp. 905–914, ACM, 2008.
- [7] S. Trewin, “Physical usability and the mobile web,” in *Proceedings of the 2006 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A): Building the mobile web: rediscovering accessibility?*, W4A ’06, (New York, NY, USA), pp. 109–112, ACM, 2006.
- [8] J. Nielsen, “Mobile usability.” <http://www.useit.com/alertbox/mobile-usability.html>, 2009.

- [9] A. Charlan and B. LeRoux, “Mobile application development: Web vs. native,” *x*, April 2011.
- [10] B. Myers, J. Hollan, I. Cruz, S. Bryson, D. Bulterman, T. Catarci, W. Citrin, E. Glinert, J. Grudin, and Y. Ioannidis, “Strategic directions in human-computer interaction,” *ACM Comput. Surv.*, vol. 28, pp. 794–809, December 1996.
- [11] J. Rubin and D. Chisnell, *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley & Sons, 2008.
- [12] J. Creech, “Simple usability/ux checklist from uxbooth.” <http://www.intuitionhq.com/blog/2011/03/usability-ux-checklist/>, 2011.
- [13] D. A. Norman, *The Design of Everyday Things*. The MIT Press, 1988.
- [14] J. Nielsen and R. Molich, “Heuristic evaluation of user interfaces,” in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people*, CHI ’90, (New York, NY, USA), pp. 249–256, ACM, 1990.
- [15] J. Nielsen, “Enhancing the explanatory power of usability heuristics,” in *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: celebrating interdependence*, CHI ’94, (New York, NY, USA), pp. 152–158, ACM, 1994.
- [16] J. Nielsen, “Ten usability heuristics.” http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html, 2011.
- [17] D. H. Jonassen and P. Henning, “Mental models: knowledge in the head and knowledge in the world,” in *Proceedings of the 1996 international conference on Learning sciences*, ICLS ’96, pp. 433–438, International Society of the Learning Sciences, 1996.
- [18] J. Thatcher and C. Waddell, *Constructing Accessible Websites*. APress L. P., 2003.
- [19] W. Huber and P. Vitouch, “Usability and accessibility on the internet: Effects of accessible web design on usability,” in *Proceedings of the 11th international conference on Computers Helping People with Special Needs*, ICCHP ’08, (Berlin, Heidelberg), pp. 482–489, Springer-Verlag, 2008.

- [20] W3C, “Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0.” <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>, 2011.
- [21] W3C, “Mobile web best practices 1.0.” http://www.w3.org/2007/02/mwbp_flip_cards, 2011.
- [22] M. D. Myers, “Qualitative research in information systems,” *MIS Quarterly*, vol. 21, no. 2, 1997.
- [23] A. Strauss and J. Corbin, *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1990.
- [24] J. S. Dumas and J. C. Redish, *A Practical Guide to Usability Testing*. Ablex Publishing Intellect, 1999.
- [25] D. Schultz, “10 usability tips & tricks for testing mobile applications,” *interactions*, vol. 13, pp. 14–15, November 2006.
- [26] S. S. Andersen, *Case-studier og generalisering : forskningsstrategi og design*. Fagbokforlaget, 1997.
- [27] D. Rømen and D. Svanæs, “Evaluating web site accessibility: validating the wai guidelines through usability testing with disabled users,” in *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*, NordiCHI '08, (New York, NY, USA), pp. 535–538, ACM, 2008.
- [28] B. Green and E. Rosenthal, “Accessibility: Building products that everyone can use.” <http://www.google.com/events/io/2011/sessions/accessibility-building-products-that-everyone-can-use.html>, 2011.
- [29] W. Enck, M. Ongtang, and P. McDaniel, “On lightweight mobile phone application certification,” in *Proceedings of the 16th ACM conference on Computer and communications security*, CCS '09, (New York, NY, USA), pp. 235–245, ACM, 2009.

Appendiks A

8.1.4 Semi-strukturert intervju

1. Hvilke temaer innenfor mobil teknologi er dine interesserer?
2. Hva er ditt syn på mobile webapplikasjoner kontra mobile native applikasjoner?
3. Hvilke forventninger har du til mobile brukeropplevelser i fremtiden?
4. Hvordan kan man oppdage brukbarhetsproblemer i mobile applikasjoner?
5. Hvordan kan man oppdage tilgjengelighetsproblemer i mobile applikasjoner?
6. Hva mener du er linken mellom brukbarhet og tilgjengelighet?

8.1.5 Tekst til brukbarhetstest av Google maps

1. Finn eller søk opp et kart over Oslo
2. Bytt kartoversikt fra vanlig kart til satelittoversikt
3. Finn eller søk opp et kart over Tromsø
4. Bytt kartoversikt tilbake fra satelitt til vanlig kart
5. Finn frem til gaustadalleen
6. Finn en kjørerute ifra Gaustadalleen og Jernbanetorget
7. Finn en sist brukte sted

8.1.6 Tekst til brukbarhetstest av Yr

1. Finn morgendagens vær for Oslo
2. Finn et metogram eller time for time oversikt for Oslo de neste 48 timene
3. Finn morgendagens været for Trysil kommune
4. Finn det metrologiske tekstvarselet for trysil
5. Legg Trysil til som Favoritt

Appendiks B

8.1.7 Informed Consent Form

Informed Consent Form

I state that I am over 18 years of and wish to participate in a program of research being conducted by Kristian Sporsheim at the University of Oslo, Department of Informatics.

The purpose of the research is to assess the usability of mobile applications. There will be conducted two similar tests, one for a web application and one for a native application.

The procedures involve the monitored use of the phone. I will be asked to perform specific tasks using the phone. I will be asked open-ended questions about the applications and my experience using them.

All information collected in the study is confidential, and my name will not be identified at any time.

I understand that I am free to ask questions or to withdraw from participation at any time without penalty.

_____ Signature of Participant	_____ Date	_____ Place
-----------------------------------	---------------	----------------

_____ Kristian Sporsheim	_____ Date	_____ Place
-----------------------------	---------------	----------------

8.1.8 Informed Consent Form For Interview

Informed Consent Form For Interview

I state that I am over 18 years of and wish to participate in a program of research being conducted by Kristian Sporsheim at the University of Oslo, Department of Informatics.

The purpose of the research is to learn about usability and accessibility of mobile applications.

Participation consists of one interview, lasting approximately one-hour. The benefits will accrue to the institutions that are the subject of the survey.

A summary of the results will be available to participants upon request. Please contact me with any questions or concerns.

Signature of Participant

Date

Place

Kristian Sporsheim

Date

Place

